Aus der Universitäts-Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. W. Schneider

Methodische Untersuchungen über den Effekt von Rasierverfahren und -geräten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Volker Schwenkglenks
aus Laichingen

1968

9683

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547604_0102

Aus der Universitäts-Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. W. Schneider

Methodische Untersuchungen über den Effekt von Rasierverfahren und -geräten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Volker Schwenkglenks
aus Laichingen

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. W. Graumann
1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Tronnier
2. Berichterstatter: Prof. Dr. W. Schneider

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Einleitung 1

II. Geschichtliches 2

III. Bisherige Untersuchungen 3

Mikroskopische Untersuchung des Rasierproduktes 4

Einflüsse des Rasierens auf Erkrankungen der Gesichtshaut 4

Rasier-Nebenwirkungen 7

IV. Methodik zur Messung des Rasiereffektes 10

V. Eigene Untersuchungen 14

Allgemeines 14

Auswertung 15

A. Untersuchungen über den Rasiereffekt verschiedener elektrischer Rasiergeräte 16

Versuchsablauf
Ergebnisse
Diskussion

B. Vergleich Naßrasur-Trockenrasur 19

C. Rasiereffekt bei Vorbehandlung mit Rasierwasser 22

VI. Zusammenfassung 25

VII. Literatur 26

I. Einleitung

Die stürmische Entwicklung der Technik in den vergangenen Jahrzehnten ermöglicht weiten Kreisen unserer Bevölkerung einen bis dahin nie gekannten Lebensstandard. Vor allem die Elektro-Industrie ist ständig bemüht, selbst die kleinen Unannehmlichkeiten des Lebens zu erleichtern. Während es vor dem Zweiten Weltkrieg in Deutschland allgemein üblich war, die tägliche Rasur mit Seife, Pinsel und Rasiermesser bzw. Klinge durchzuführen, gewinnt seit Kriegsende die Elektrorasur auch bei uns zunehmend an Bedeutung. Die Entwicklung handlicher, zuverlässiger Elektrorasiergeräte bringt es mit sich, daß immer mehr zu dieser einfacheren und bequemeren Form der Rasur übergehen.

Das steigende Interesse des Verbrauchers hat zur Folge, daß über den Kreis der Hersteller dieser Geräte hinaus große Teile der kosmetischen Industrie an dieser geänderten Verbrauchergewohnheit Anteil nehmen. Zahlreiche Elektrorasierwässer sind in den letzten Jahren entwickelt und auf den Markt gebracht worden, um diese neue Form des Rasierens möglichst angenehm und hautschonend werden zu lassen.

Aber auch von medizinischer Seite wird dieser zunehmenden Umstellung zur Trockenrasur ein gewisses Interesse entgegengebracht. Neben der großen Zahl derer, bei denen eine Überempfindlichkeit gegenüber Wolle, Seife, Rasierseife, Puder usw. besteht, und die wegen Brennen und fleckförmiger Rötung nach der Naßrasur die ärztliche Sprechstunde aufsuchen, gewinnt für den Dermatologen die Frage an Bedeutung, welche Art der Rasur für Patienten mit Erkrankungen im Bereich der Gesichtshaut, besonders der Barthaare, günstiger ist.

Darüber hinaus ist es für jeden einzelnen, der sich täglich rasieren muß, nicht uninteressant wie "gut" ein bestimmtes Rasiergerät ist, d.h. wie sauber es rasiert und

wie stark die dabei auftretende Hautreizung ist.

Während sich die Benützer von Elektrorasiergeräten darin einig sind, daß diese neue Methode die tägliche Rasur erleichtert und angenehmer gestaltet, weisen die Gegner immer wieder darauf hin, daß die Bartentfernung mit den Elektrogeräten ungenügend sei. Dieser Einwand, der von den Herstellerfirmen immer wieder als ungerechtfertigt zurückgewiesen wird, ist jedoch weit verbreitet und läßt es wünschenswert erscheinen, die mit den verschiedenen Methoden gewonnene Rasierqualität messend vergleichen zu können. Da außerdem zahlreiche Elektrorasierwässer die Rasur abkürzen und im Effekt verbessern sollen, besteht ein Interesse an einer Überprüfungsmöglichkeit derartiger Präparate, um aus verschiedenen Rezepturvorschlägen die geeignetste auswählen zu können.

Naturgemäß ist das Rasierproblem kein zentrales Problem, weder der Medizin noch des einzelnen, sondern es gehört zu den kleinen Problemen am Rande, die jedoch, da sie allgemein verbreitet sind, lohnend erscheinen, etwas näher beleuchtet zu werden.

II. Geschichtliches

Angeblich war es Scipio der Jüngere (9), der die tägliche Rasur bei den Römern einführte. Der Brauch, sich zu rasieren, ist natürlich sehr viel älter. Bei archäologischen Forschungen wurden in den meisten alten Kulturländern, einschließlich Ägypten und Babylonien, Geräte gefunden, die heute allgemein als Rasiergeräte angesehen werden. Die Bibel (7,13) enthält schon im 3. Buch Mose Anweisungen, die das Rasieren betreffen, und in Aufzeichnungen aus Griechenland (9) werden schon im Jahre 4oo v.Chr. Barbiere als selbständige Berufsgruppe erwähnt.

Trotz dieses sehr alten Brauches gibt es nur sehr wenige wissenschaftliche Untersuchungen, die sich mit Rasier-

fragen und dabei auftretenden Hautschädigungen kritisch auseinandersetzen. Einzelne Gesichtspunkte dieses Problems gewannen gelegentlich besonderes Interesse. So erfolgten in den Jahren zwischen 1890 und 1930 Veröffentlichungen(9) über die Einflüsse von Wasser und Seifen auf die Haut, über die Wirkung von Wasser, Detergentien und anderen Flüssigkeiten zur Erweichung des Haarkeratins, über verändertes Wachstum des Haares infolge häufigen Schneidens oder Rasierens.

III. Bisherige Untersuchungen

Die erste umfassende Arbeit, die sich sehr gründlich mit den einzelnen Aspekten des Rasierens auseinandersetzt, wurde 1937 von Hollander und Casselman (9) veröffentlicht. Für ihre Untersuchungen richteten sie sich eigens ein Rasierlabor ein, in dem täglich 10 - 20 Personen über einen Zeitraum von 2 bis 3 Jahren untersucht wurden. Sie ermittelten hierbei Winkel, die die Rasierklingen mit der Hautoberfläche bilden sollten, um eine optimale Rasur zu erreichen, prüften das Haarwachstum, testeten die erweichende Wirkung verschiedener Rasierseifen und fanden bei mikroskopischen Untersuchungen, "daß die Klingenrasur Hautverletzungen verursacht, besonders im Bereich der Follikelöffnungen. Je sauberer die Rasur hierbei gewünscht wurde, desto größer war der Hautschaden".

Kish (11) beschrieb 1938 die verschiedenen Faktoren, die eine gute Rasur mit Sicherheits-Rasiergeräten bedingen. Er wies darauf hin, daß wachsender Druck gegen die Haut zu stärkeren Epidermisverlusten führt. Schließlich zeigten 1955 Brush et al. (2), daß jedes Rasiergerät, das den Bart entfernt, stets auch kleine Teilchen der Haut mit entfernt.

Mikroskopische Untersuchungen des Rasierproduktes

Neben den genannten Autoren waren es vor allem Bhaktaviziam, Mescon u. Matolsty (1), die sich mit Rasierfragen gründlich auseinandersetzten. Bei der mikroskopischen Betrachtung des Rasierproduktes, d.h. der abgeschnittenen Barthaare und Epithelzellen, gelangten sie zu recht aufschlußreichen Ergebnissen:

Bei einem Vergleich zwischen Naßrasur und Trockenrasur fanden sie, daß bei der Klingenrasur die Haare hautnäher und glatt abgeschnitten waren, bei der Elektrorasur jedoch waren die Haarschnittflächen zerrissen, ausgefranst und teilweise längsgespalten.

Sie konnten auch die Beobachtung von Hollander u.Casselman (9), daß der Hauptschaden in der oberflächlichen perifollikulären Gegend lokalisiert sei, bestätigen. Sowohl bei der Naß- wie auch in gleichem Maße bei der elektrischen Rasur fanden sie in ihrem Rasierprodukt neben einzelnen Zellen und Zellhaufen große kernhaltige Epidermisbruchstücke, die aus mehreren hundert Zellen bestanden und einer oberflächlichen Biopsie ähnelten. Oft enthielten diese ringförmigen Epidermisbruchstücke noch ein Haar in der Mitte.

Viele der mit den Barthaaren abgeschnittenen Epithelzellen und Zellfragmente waren kernhaltig und erwiesen sich bei der Färbung mit Hämatoxylin-Eosin als parakeratotisch, so daß sie zu der Überzeugung gelangten, daß Parakeratose der rasierten Haut ein häufiges Charakteristikum der "normalen" Regeneration darstellt.

Einflüsse des Rasierens auf Erkrankungen der Gesichtshaut

Sehr wenig veröffentlicht wurde über die Einflüsse des Rasierens auf Erkrankungen der Gesichtshaut, besonders im Bereich des Bartes.

Greenbaum wies in "Archives of Dermatology and Syphilology" 1935 darauf hin, daß Rasieren gegen den Strich zu eingewachsenen Haaren führen kann. Sulzberger stellte fest, daß es wichtig für die Behandlung der Sykosis barbae sei, daß sich die Patienten mit dem Strich rasieren. Andrews schlug vor, daß bei der Behandlung der Sykosis barbae die Rasur leicht und selten erfolgen soll. Andere propagierten die tägliche Rasur. Seit 1938 wird zunehmend die Elektrorasur empfohlen.

Gibson und Craig (3) versuchten in ihrer 1955 veröffentlichten Arbeit den Mechanismus aufzuklären, der durch das Rasieren zu Erkrankungen der Haut führt:

Normalerweise steht das Haar in einem bestimmten Winkel zur Oberfläche der Haut. Dieser Winkel ist abhängig von der Haardicke, und zwar ist das Haar - wie Lehmann 1920 und Landauer 1935 zeigten - umso mehr aufgerichtet, je dicker es ist. Dieser Winkel ist bei verschiedenen Personen und bei verschiedenen Stellen der gleichen Person unterschiedlich. Die Richtung der Haare - der Haarstrich - verläuft im allgemeinen von oben nach unten, parallel der Linie Nasenspitze - Kinnspitze. Durch Straffen der Haut mit der Hand oder durch Anpressen der Zunge gegen die Wangenschleimhaut können die Barthaare etwas aufgerichtet werden. Wenn dann die Rasierklinge noch gegen den Haarstrich geführt wird, können die Haare in manchen Fällen so dicht an der Hautoberfläche abgeschnitten werden, daß das abgeschnittene Ende bei aufhörender Spannung unter diese Oberfläche zurücksinkt.

Die Mehrzahl der Personen kann sich auf diese Weise rasieren, ohne irgend welche Schäden zu erleiden. Bei anderen jedoch dringt das nachwachsende Haar - meist nur in bestimmten Gebieten des Gesichtes - seitlich in das die Follikel umgebende Gewebe ein und erzeugt je nach Lage folgende beim Dermatologen häufig gesehenen Veränderungen:

a) Eine chronisch entzündliche Papel als Folge einer Fremdkörperreaktion, wenn das Follikelepithel seitlich durch-

drungen wird. Dies beschrieb Greenbaum als "Folliculitis barbae traumatica" und sah den wesentlichen Vorgang in einer Perifolliculitis infolge eines Fremdkörpers in der Follikelepidermis.

b) Eine kleine Pustel infolge bakterieller Besiedlung der gereizten Follikelöffnung.

c) Reizlos ins Epithel eingewachsene Haare, die entweder später spontan hervorbrechen oder durch Auffaltung an der Oberfläche doppelt erscheinen.

Diese Gedanken wurden auch von anderen Autoren geäußert und würden eine Reihe der mit Auftreten, Lokalisation und Behandlung der Folliculitis barbae verknüpften Fragen erklären, z.B. warum sie symmetrisch lokalisiert bleibt, ohne sich auszudehnen, warum sie bei gewissen Männern immer dann auftritt, wenn sie bei einem Barbier sich gründlich rasieren lassen.

Neben dieser Folliculitis infolge bakterieller Besiedlung der mechanisch geschädigten Follikelöffnungen oder im Sinne einer Fremdkörperreaktion bei eingewachsenen Haaren gibt es sicher noch andere Mechanismen, die zu entzündlichen Reizerscheinungen der Haut nach einer Rasur führen können. So wird in der Literatur wiederholt auf allergisch-hyperergische Reaktionen bei Verwendung bestimmter Rasierseifen oder Rasierpuder hingewiesen. Dagegen sind echte Dermatitiden, die durch den Gebrauch von Elektrorasiergeräten verursacht wurden, nur in Einzelfällen bekannt. Deshalb wird heute bei Personen mit empfindlicher Haut und bei Hauterkrankungen im Bereich des Bartes von dermatologischer Seite meist die Verwendung eines Elektrorasierapparates empfohlen. Besonders für die Behandlung der Sykosis simplex, der einfachen Bartflechte, empfiehlt Zacharias (17) die Trockenrasur, denn er beobachtete bei seinen Patienten bedeutend weniger Rückfälle als bei der früheren feuchten Rasur.

Rasier-Nebenwirkungen

Unter dem Wort "Rasiereffekt" versteht man im weitesten Sinn des Wortes Effekt = Wirkung, Erfolg, alles das, was durch das Rasieren gewollt oder ungewollt erreicht wird. Im engeren Sinn bezeichnet man mit diesem Begriff den beabsichtigten Erfolg einer Tätigkeit. Da der beabsichtigte Effekt der täglichen Rasierbemühungen darin besteht, die Barthaare möglichst gründlich zu entfernen, soll im Rahmen dieser Arbeit der Erfolg dieser Bemühungen als Rasiereffekt bezeichnet werden. Ein guter Rasiereffekt ist deshalb gleichzusetzen mit der Erreichung einer guten Rasierqualität. Alle übrigen Nebenerscheinungen, die in Kauf genommen werden müssen, werden unter dem Begriff Nebenwirkungen zusammengefaßt.

Außer den oben beschriebenen rasierbedingten Erkrankungen der Gesichtshaut umfaßt die Skala dieser Nebenwirkungen zahlreiche mehr oder weniger starke Reizerscheinungen, wie z.B. Hautjucken, Brennen und fleckförmige Rötung nach der Rasur. Oft sind es auch nur Mißempfindungen wie Kribbeln, Reißen an den Barthaaren usw., die mit makroskopisch unverändert erscheinender Haut einhergehen, jedoch für den einzelnen oft sehr unangenehm sein können.

Um diese Nebenwirkungen quantitativ erfassen zu können, ist es wichtig, sich vorher über ihre Entstehungsmechanismen Klarheit zu verschaffen: Bei einem mechanischen Trauma, wie es beispielsweise die Benützung eines Rasiergerätes darstellt, kommt es sicher auch zur Zerstörung lebender Zellen. Man kann sich nun vorstellen, daß dadurch gefäßaktive Substanzen, z.B. Histamin oder Histidin, frei werden, die durch Diffusion zum Gefäßsystem gelangen und dort eine Vasodilatation bewirken. Auch eine lokale Freisetzung von Acetylcholin, das am Nervensystem angreift und vorwiegend die Arteriolen erweitert, ist gut denkbar. Erreichen diese gefäßaktiven Substanzen, die unterwegs auch abgepuffert werden können, an ihrem Erfolgsorgan eine genügend hohe Konzentration, so rufen sie dort eine Gefäß-

erweiterung und damit eine vermehrte Durchblutung hervor. Bei einem starken Reiz, bei dem mehr lebende Zellen zerstört werden, werden dementsprechend auch mehr gefäßwirksame Substanzen frei und erreichen mehr Gefäße als bei einem schwachen Reiz, so daß dadurch eine stärkere Reaktion erfolgt. Wenn diese Änderung der Hautdurchblutung quantitativ erfaßt werden kann und störende Faktoren weitgehend eliminiert werden können, verspricht dies ein brauchbarer Weg zur Messung der Rasiernebenwirkungen zu sein.

Es soll an dieser Stelle nicht auf die einzelnen Methoden zur Messung einer gesteigerten Durchblutung eingegangen werden, wie z.B. die Thermometrie, die Hautkalorimetrie, Erythemmessung oder plethysmographische Verfahren, um nur einige zu nennen, sondern nur eine Methode soll etwas näher beschrieben werden, um an Hand eines Beispiels zu zeigen, wie man sich ein derartiges Meßverfahren der Hautdurchblutung vorstellen kann. Das 1956 von Hensel (5) angegebene Verfahren beruht auf einer Registrierung der Wärmeleitzahl λ, die sich nach Untersuchungen von Burton, Hensel und Bender (6) nur mit dem Zeitvolumen der Durchblutung ändert. Am günstigsten läßt sich λ ohne Verletzung der Haut nach dem Gibbs'schen Prinzip messen: Ein kleiner elektrischer Heizkörper wird auf die Haut gebracht, mit einer konstanten Stromstärke J geheizt und seine Übertemperatur T gegenüber einer benachbarten ungeheizten Stelle gemessen. Die Wärmeleitzahl λ ergibt sich nach Hensel nach der Gleichung:

$$\lambda = k \frac{J^2}{T}$$

(k ist hierbei eine Eichkonstante, die empirisch ermittelt wird)

Aus Messungen von Burton (5) kann man schließen, daß die maximale Gewebetiefe, die mit dieser Methode erfaßt wird, nur etwa 4 mm beträgt, und daß damit nur die Verhältnisse der Haut gemessen werden.

Im Zusammenhang mit der Besprechung der Rasier-Nebenwirkungen sei insbesondere noch auf die Untersuchungen von Hofmann (8) hingewiesen. Neben der Messung rasierbedingter Durchblutungssteigerungen gibt Hofmann vor allem noch ein Verfahren zur zahlenmäßigen Erfassung von Mikrotraumen der Haut an. Ausgehend von den Versuchen von Locher (12) mit Nitrazingelb "Geigy", einem wasserlöslichen Indikator mit Umschlagspunkt bei einem pH von 7,o , gelang es Hofmann, selbst sehr kleine Erosionen der Haut nach einer Rasur anzufärben und damit sichtbar zu machen. Das Prinzip dieser Anfärbung ist dabei ebenso einfach wie erfolgversprechend: Bei dem leicht sauren pH der Haut zeigt Nitrazingelb eine braungelbe Farbe. Überall dort, wor durch die Wirkung der Rasiermesser das Stratum corneum durchtrennt ist und der Indikator mit lebenden Zellen in Berührung kommt, schlägt er wegen des dort herrschenden leicht alkalischen Milieus in blauviolett um. Durch einfaches Auszählen dieser blaugefärbten Erosionen,d.h. der sichtbar gemachten Defekte im Stratum corneum, erhält man ein objektives Maß für die stattgehabte mechanische Beanspruchung der Haut.

Abschließend sei kurz noch eine weitere Möglichkeit aufgezeigt, Rasiernebenwirkungen quantitativ zu erfassen. Durch den Rasiervorgang werden nicht nur die Barthaare entfernt, sondern auch, wie von verschiedenster Seite (1,2,11) mitgeteilt wurde, mehr oder weniger große Bruchstücke der Epidermis mit entfernt, und dadurch wird die Oberflächenstruktur der Haut verändert. Auf dieser Strukturänderung basiert eine Meßmethode, die sogenannte Rauhigkeits-Messung. Ausgehend von der Beobachtung von Jäger (1o) u.a., daß sich eine Haut, deren Oberflächenstruktur verändert ist, intensiver anfärben und schwieriger entfärben läßt als eine normale, wurde von Czetsch-Lindenwald (4) eine Testmethode entwickelt, bei der eine mit Methylenblau gefärbte Haut bestimmten Probewaschungen und Probeabreibungen unterworfen wurde. Von Schneider, Tronnier und Bussius (14) wurde die Methode dahingehend modifiziert, daß eine quantitative Auswertung möglich wurde. Eine Weiterentwicklung erfolgte durch Sommer (15).

Diese Anfärbversuche, vor und nach einer Rasur durchgeführt, scheinen ebenfalls gut geeignet, die mechanische Beanspruchung der Haut durch die Schermesser zu erfassen und zu objektivieren.

IV. Methodik zur Messung des Rasiereffektes

Da durch die Rasur die Oberfläche der Haut verändert wird, liegt es nahe, ein übliches Verfahren zur Oberflächenmessung auch zur Bestimmung des Rasiereffektes auszuwerten. Es muß jedoch an der Hautoberfläche die Rauhigkeit unterschieden werden, die durch das Hautrelief auf der einen und die Unebenheiten innerhalb der Pars disjuncta des Stratum corneum auf der anderen Seite bedingt ist. Dazu kommen dann die Abweichungen in der Hautoberfläche durch physiologische Öffnungen (z.B. Schweißausführungsgänge) und schließlich durch die Haare. Bezogen auf die Gesamtfläche der Haut ist die Flächenausdehnung der Haare, also ihr Durchmesser, jedoch außerordentlich gering, gleichzeitig aber die durch das Haar bedingte Unebenheit der Hautoberfläche, da dieses ja mehrere mm lang werden kann, sehr groß. Die geringe Grundfläche des Haardurchmessers gegenüber der Hautoberfläche hat nun zur Folge, daß die üblichen Methoden zur Oberflächenmessung wie etwa das Interferenz-Verfahren (z.B. Methode Kohaut) oder die Oberflächenmessung auf elektrischem Wege zur Erfassung des Rasiereffektes nicht geeignet sind (Tronnier).

Es ist das Verdienst von H. Tronnier (16) ein Verfahren zur Prüfung des Effektes von Rasierhilfsmitteln entwickelt zu haben. Da in der Literatur nur sehr wenige derartige Methoden beschrieben sind, soll an dieser Stelle etwas ausführlicher auf die Tronnier'sche Versuchsanordnung eingegangen werden:
Das Prinzip dieser Methode beruht auf der allgemein bekannten Beobachtung, daß durch Streichen über die Haut im

Bartbereich ein Geräusch entsteht. Dieses Geräusch kann akustisch aufgenommen, verstärkt und an einem Meßinstrument zur Anzeige gebracht werden.

Die dafür entwickelte Einrichtung besteht aus einem Meßteil, der auf einem Schlitten über die Haut gleitet und durch ein Antriebsaggregat hin- und herbewegt werden kann. Die aus durchsichtigem Kunststoff gefertigte Meßeinrichtung trägt an ihrem unteren Ende ein Kunststoffblättchen, mit dem das Geräusch der Barthaare erzeugt wird. Durch eine Öffnung im Meßkörper wird der Schall direkt auf die Mikrophonkapsel übertragen, anschließend verstärkt und als Rasierdiagramm fortlaufend in Kurven geschrieben. Diese Bestimmung des "Rauschfaktors", der in mA angegeben wird, erwies sich als brauchbare Methode, die Güte der Rasur zu messen und damit die Wirkung von Rasierhilfsmitteln zu prüfen.

Neben dieser Registrierung des "Rauschfaktors" sind grundsätzlich noch eine Reihe weiterer Methoden denkbar, die eine Bestimmung des Rasiereffektes ermöglichen. Die zweifellos einfachste Form ist das vergleichende Betasten mit der Hand. Wenn beispielsweise eine Gesichtshälfte mit einem bestimmten Rasiergerät, die andere mit einem anderen Gerät unter genau den gleichen Bedingungen rasiert wird, läßt sich durch einfaches Betasten recht genau beurteilen, mit welchem Gerät ein besserer Rasiereffekt erzielt wurde. Diese Methode hat jedoch den großen Nachteil, daß sie auf subjektiven Empfindungen beruht und nicht quantitativ ausgewertet werden kann.

Ebenfalls subjektiv beeinflußte Ergebnisse des Rasiereffektes erhält man bei der Beurteilung der Haut nach einer Rasur mit Hilfe einer Lupe oder eines Oberflächenmikroskops.

Zu objektiven Ergebnissen gelangt man, indem man sich eine Meßanordnung schafft, bei welcher der Rasiereffekt kontinuierlich aufgezeichnet wird.

Wie müßte nun eine derartige Meßanordnung beschaffen sein?

Eine denkbare Möglichkeit besteht darin, daß ein elektrischer Leiter in einem Magnetfeld bewegt und dadurch eine Spannung induziert wird. Man konstruiert sich also einen Meßkopf, mit dem man über die Gesichtshaut streicht. In diesem Meßkopf befindet sich ein Meßblättchen, das mit einem Metallstab in das elektromagnetische Feld im Innern einer Spule reicht. Das Meßblättchen, das senkrecht über die Hautoberfläche gleitet, wird durch unvollständig abgeschnittene Barthaare zurückgedrängt, und dadurch wird der Metallstab weiter in die Spule hineingeschoben. Durch diese Verschiebung in einem magnetischen Feld wird eine Spannung induziert. Das Rückstellen des Blättchens erfolgt durch Federn oder Umpolen des Elektromagneten. Die induzierten Spannungsstöße können anschließend verstärkt, gleichgerichtet und an einer Braun'schen Röhre zur Darstellung gebracht oder mit Hilfe eines Oszilloskripts fortlaufend geschrieben werden.

Ebenfalls aussichtsreich erscheint eine Messung des Rasiereffektes mit Dehnungsmeßstreifen. Hierbei wird im wesentlichen ein Meßblättchen durch die Bartstoppeln ausgelenkt oder verformt. Diese Verformungen können durch die üblichen Dehnungsmeßstreifen, die auf das Meßblättchen aufgeklebt werden, gemessen werden. Da der Abstand zwischen den einzelnen Barthaaren meist o,5 - 1 mm beträgt, verwendet man am besten nicht ein durchgehendes Blättchen, sondern teilt dieses in ca. 1 mm breite Streifen und versieht jeden einzelnen mit einem Dehnungsmeßstreifen.

Eine weitere Meßmöglichkeit läßt sich von der Tatsache ableiten, daß die Spannung, die zwischen den beiden Platten eines Kondensators herrscht, abhängig ist von dem Abstand der beiden Platten. Wenn eine bestimmte Ladung auf einen Kondensator gebracht wird und ein Abfließen verhindert wird, erhält man ein geschlossenes elektrisches System, bei dem jedes Verschieben des Plattenabstandes eine Spannungsänderung hervorruft. Ausgehend von diesen Überlegungen kann man sich eine Meßanordnung schaffen, bei der - in einem beweglichen Meßkopf untergebracht - eine Kondensator-

platte fixiert, die andere als bewegliches Meßblatt ausgebildet wird. Um die Haare einzelnen zu erfassen, kann das Meßblatt in schmale Streifen aufgeteilt werden. Ein Abfließen der elektrischen Ladung beim Meßvorgang läßt sich durch eine Lackschicht verhindern. Durch eine einfache Sperrvorrichtung und leichtes Biegen des Meßblattes wird die jeweilige Rückkehr zur Ausgangslage ermöglicht. Die entstehenden Spannungsänderungen können mit einem Voltmeter gemessen oder durch Übertragung auf ein anderes Energiesystem aufgezeichnet werden, beispielsweise durch einen Lichtstrahl, der eine rotierende photographische Platte schwärzt, und der durch ein kleines Spiegelchen, das auf den Zeiger des Voltmeters geklebt wird, eine Auslenkung erfährt.

V. Eigene Untersuchungen

Allgemeines

Für die eigenen Untersuchungen wurde eine Meßanordnung verwendet, die uns von der Industrie zur Verfügung gestellt wurde. Die Registrierung erfolgte hierbei getrennt in 2 Kanälen, wobei sowohl der jeweilige Auflagedruck als auch die Auslenkung durch die einzelnen Haare aufgezeichnet wurden. Durch diese getrennte Registrierung wurde es möglich, die mit ähnlichem Auflagedruck des Meßkopfes gewonnenen Aufzeichnungen miteinander zu vergleichen. Die Verstärkercharakteristik der Meßanordnung war so gewählt, daß ein in etwa lineares Verhältnis zwischen Haarlänge und späterem Ausschlag bestand.

Bei den einzelnen Messungen wurde mit einem beweglichen Meßkopf, der ein dünnes, 3 cm breites Meßblättchen enthielt, die Gesichtshaut von der Kinnspitze bis zum Haaransatz vor dem Chr abgetastet. Zu jeder Messung wurden zwei Kontrollmessungen durchgeführt.

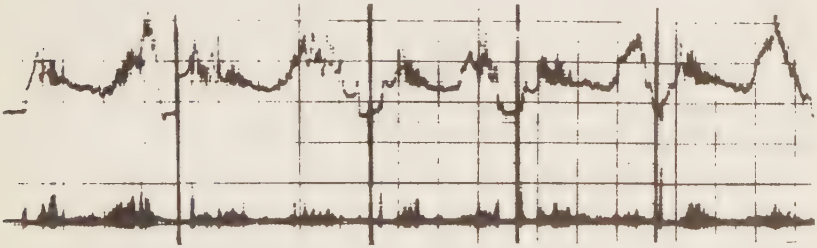
Als Versuchspersonen dienten 10 hautgesunde Studenten im Alter von 23 bis 27 Jahren, die sich ausnahmslos seit mehreren Jahren täglich elektrisch rasierten. Wenn bei einer Versuchsperson eine unterschiedliche Bartstärke oder eine unterschiedliche Geschicklichkeit beim Rasieren der beiden Gesichtshälften festgestellt wurde, wurde einmal die rechte, das nächste Mal die linke Gesichtshälfte mit dem gleichen Gerät rasiert und daraus der Mittelwert gebildet. Sonst wurde im allgemeinen so vorgegangen, daß eine Gesichtshälfte mit einem bestimmten Rasiergerät, die andere mit einem anderen unter möglichst gleichen Bedingungen rasiert wurde.

Die Naßrasur wurde mit einem modernen Naßrasiergerät durchgeführt. Für die Trockenrasur wurden Geräte unterschiedlicher Schersysteme (1,2,3) und verschiedener Typen bzw. Hersteller (a,b,c) verwendet.

Auswertung

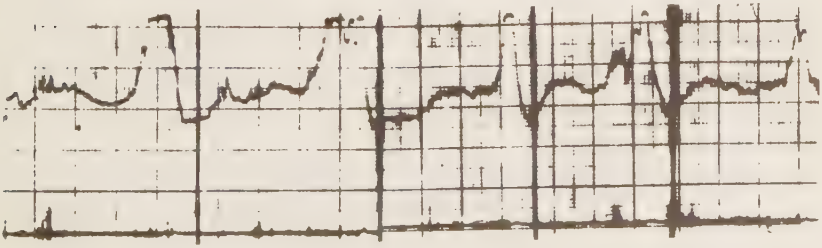
Die Auswertung der Meßstreifen erfolgte nach einer vom Hersteller des Meßgerätes erarbeiteten Wertungsskala. Hierbei wurden die durch die einzelnen Barthaare hervorgerufenen Ausschläge eines Meßvorganges integriert, d.h. summiert und die durchschnittliche Höhe ermittelt. Der beste Rasiereffekt, bei dem praktisch kein Ausschlag am Meßgerät mehr nachweisbar war, wurde mit der Note "null" bewertet, schlechtere Rasierqualität Q mit den Ziffern 1 bis 9.

Zur Veranschaulichung kurz ein Beispiel eines Meßvorganges und seiner Auswertung (Abb. 1).



Nach	1/2'	1'	2'	3'	4' Rasierdauer
Q =	6	5	4,5	4,5	4

Die gleiche Versuchsperson mit einem anderen elektrischen Rasiergerät:



Nach	1/2'	1'	2'	3'	4' Rasierdauer
Q =	3,5	2,5	1	1	0,5

Die obere Kurve bezeichnet dabei jeweils den Auflagedruck, die untere den Rasiereffekt. Je geringer die Ausschläge der unteren Kurve sind, desto besser ist der Rasiereffekt.

Untersuchungen über den Rasiereffekt verschiedener Rasiergeräte

Um die Rasierwirkung verschiedener elektrischer Rasierapparate zu prüfen, wurde eine Versuchsreihe durchgeführt, bei der sich ein Kollektiv von 10 Versuchspersonen mit jedem der 5 Rasiergeräte unter möglichst konstanten Bedingungen rasierte. Es wurde darauf geachtet, daß jede Partie des Gesichtes gleich häufig, gleich lang und gleichmäßig stark mit dem Rasiergerät in Berührung kam. Jede Gesichtshälfte wurde dabei 4 Minuten lang rasiert, wobei Messungen nach 1/2 minütiger Rasierdauer, nach 1, 2, 3 und 4 Minuten Rasierdauer vorgenommen wurden.

Individuelle Besonderheiten einer Versuchsperson, z.B. sehr schwacher oder übermäßig starker Bartwuchs, wurden dadurch ausgeglichen, daß sich jede Person mit jedem Apparat rasierte, und dadurch diese Besonderheiten bei allen Geräten gleichmäßig vorkam. Um gleiche Ausgangsbedingungen zu erhalten, wurden alle Rasieruntersuchungen 24 Stunden nach einer gründlichen Trockenrasur durchgeführt.

Ergebnisse:

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in nachfolgender Tabelle zusammengefaßt:

Rasierdauer	1/2'	1'	2'	3'	4'
Gerät 1	4,5	3,4	2,4	2,0	1,4
Gerät 2a	3,1	2,2	1,7	1,0	0,7
Gerät 2b	3,6	2,3	1,7	1,0	0,7
Gerät 2c	4,1	3,2	2,6	1,9	1,5
Gerät 3	4,4	3,3	2,2	2,0	1,6

Tabelle 1

Eine graphische Darstellung dieser Ergebnisse ist in Abbildung 2 wiedergegeben:

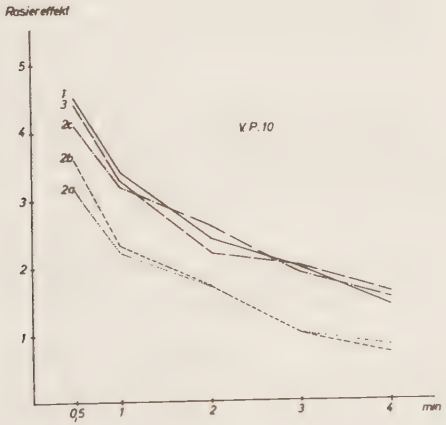


Abb.2 Rasiereffekt für 5 verschiedene Trockenrasiergeräte in Abhängigkeit von der Rasierdauer

Diskussion:

Erwartungsgemäß spielt die Dauer der Rasur für deren Güte eine wesentliche Rolle, wobei sich zwischen den einzelnen Modellen der Elektrorasiergeräte nicht unerhebliche Unterschiede finden. Trotz gewisser Unterschiede untereinander zeigen sich insgesamt die Geräte der Gruppe zwei am wirksamsten, vor allem 2a und 2b. Bei einer kurzen Rasierdauer - 1/2 und 1 Minute - wurden mit diesen Geräten die Barthaare schneller abgeschnitten, bei langer Rasierzeit wurden die Haare weiter unten erfaßt und tiefer abgeschnitten.

Wodurch kommt nun diese bessere Rasierleistung zustande? Es sind im wesentlichen 3 Faktoren, die den Rasiereffekt eines Gerätes bestimmen.

1. Die Form des Scherkopfes und die Anordnung der darin enthaltenen Messer.
2. Die Anpassungsfähigkeit an Unebenheiten der Haut.
3. Die Dicke des Schergitters und die Form und Größe der darin enthaltenen Löcher.

Die Scherköpfe bestehen meist aus 20 - 30 halbkreisförmigen, lamellenartig angeordneten Schermessern, die gegen das Schergitter bewegt werden, oder aus rotierenden Scheiben, die an ihrer Oberfläche zu Schermessern ausgebildet sind.

Eine gute Anpassungsfähigkeit an Unebenheiten der Haut wird im allgemeinen durch elastische Aufhängung des Scherkopfes erreicht.

Wesentlich für eine gute Rasierleistung ist vor allem auch das Schergitter, das die Haut vor einer Direktberührung mit den Schermessern schützt. Es soll dünn sein, damit die Haare hautnah abgeschnitten werden können. Weiterhin soll es möglichst viele Löcher enthalten, damit viele Barthaare erfaßt werden können. Je größer die Löcher im Schergitter gewählt werden, desto leichter gelangen die Haare zu den Schermessern, desto eher wird aber auch ein Stück Haut mit

erfaßt und verletzt. Der Durchmesser dieser viereckigen, sechseckigen, ovalen oder runden Öffnungen im Schergitter beträgt im allgemeinen 0,4 mm bis 0,8 mm.

Die einzelnen Löcher sind durch schmale Stege miteinander verbunden, deren Breite bei den einzelnen Geräten zwischen 0,2 mm und 0,4 mm variiert.

Es war nun auffällig, daß die beiden Geräte, mit denen der beste Rasiereffekt erzielt wurde, auch die schmalsten Stege in ihrem Schergitter enthielten. Neben der Ausbildung des Scherkopfes, der Dicke des Schergitters und der Form und Größe der Löcher scheint deshalb vor allem die Stegbreite wesentlich für die Erreichung eines guten Rasiereffektes.

Wenn man die einzelnen Rasierergebnisse bei den einzelnen Versuchspersonen genauer untersucht, stellt man fest, daß das Gerät, das bei den meisten Versuchspersonen den besten Rasiereffekt erzielen konnte, bei anderen eine viel schlechtere Wirkung zeigte. Umgekehrt erzielten Geräte, die deutlich unter dem Durchschnitt lagen, bei einzelnen hervorragende Rasierergebnisse.

Das liegt zum Teil wohl daran, daß einzelne Versuchspersonen sich schon seit Jahren mit einem bestimmten Gerät rasieren und dadurch eine größere Geschicklichkeit mit diesem Gerät erlangt haben, zum größeren Teil jedoch wohl daran, daß es verschiedene Barttypen gibt, die auf die einzelnen Rasiersysteme unterschiedlich ansprechen.

Vergleich: Naßrasur - Trockenrasur

Seit dem Aufkommen der elektrischen Rasiergeräte weisen die Gegner dieser neuen, angenehmeren Methode immer wieder darauf hin, daß der Rasiereffekt der elektrischen Geräte mangelhaft sei, und daß es einfach nicht möglich sei, ähnliche Rasierqualitäten zu erzielen wie bei der früher üblichen Naßrasur. In den letzten Jahren wurde die Rasierleistung der elektrischen Geräte stark verbessert, und es interessiert nun die Frage, ob die modernen Geräte die

vom Hersteller oft gepriesene Rasiertiefe der Naßrasur erreichen.

Zu diesem Zweck wurde bei einem Kollektiv von 8 Versuchspersonen eine Gesichtshälfte 4 Minuten lang elektrisch rasiert, die andere Gesichtshälfte wurde naß rasiert. Für die sehr gründliche Trockenrasur wurden vorwiegend Geräte der Gruppe 2 verwendet, die in früheren Versuchen die besten Rasierleistungen gezeigt hatten. Gemessen wurde sofort, 2, 6, 8 und 10 Stunden nach der Rasur.

Ergebnis:

Das Ergebnis dieser Versuchsreihe ist in Tabelle 2 zusammengefaßt und im Schaubild (Abb.3) verdeutlicht:

Zeit nach der Rasur	0 Std.	2 Std.	6 Std.	8 Std.	1o Std.
Naßrasur	2,6	2,7	2,8	3,8	4,9
Trockenrasur	3,6	3,7	4,8	5,6	6,5

Tabelle 2

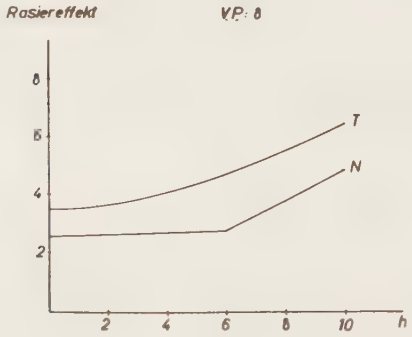


Abb.3 Rasiereffekt bei Trocken- und Naßrasur in Abhängigkeit von der Zeit nach der Rasur

Trotz gründlicher Trockenrasur wurde von keiner Versuchsperson und von keinem Gerät der Effekt der Naßrasur erreicht. Besonders deutlich wurden die Unterschiede nach einigen Stunden, wie an dem folgenden Beispiel sehr gut zu sehen ist:

A. 8 Std. nach Trockenrasur (4 Min.)

B. 8 Std. nach Naßrasur

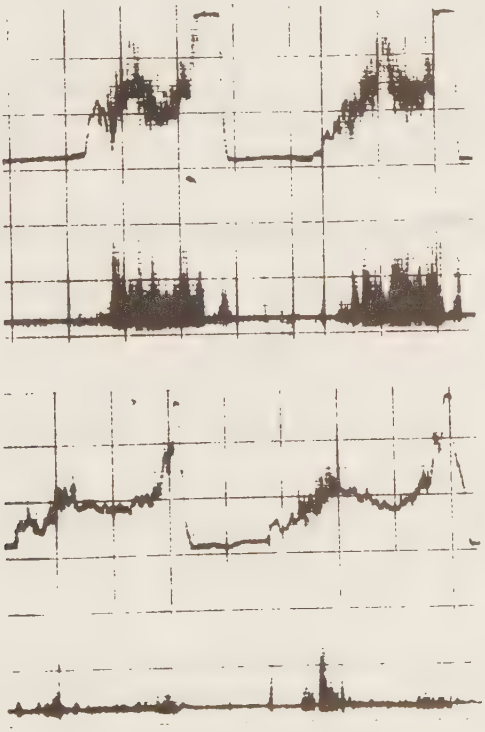


Abb.4 Vergleich einer Trocken- und Naßrasur bei der gleichen Versuchsperson. Die obere Kurve zeigt jeweils den Auflagedruck, die untere den Rasiereffekt.

Diskussion:

Da die Haut bei der Trockenrasur durch ein Schergitter vor jeder Direktberührung mit den Messern geschützt wird, werden die Barthaare nicht so tief abgeschnitten wie bei der Naßrasur, bei der die Klinge direkt auf der Haut gleitet. Der Vorteil der elektrischen Rasur ist deshalb nicht in einem besseren Rasiereffekt zu suchen, sondern er besteht vielmehr in einer Zeitersparnis, größerer Bequemlichkeit und - wie eigene Beobachtungen zeigten und wie von verschiedener Seite (3,8,17) mitgeteilt wurde - vor allem in einer größeren Schonung der Haut.

Rasiereffekt bei Vorbehandlung mit Rasierwasser

In den letzten Jahren wurden von der kosmetischen Industrie zahlreiche neue Präparate in den Handel gebracht, die vor der Rasur im Bartbereich aufgetragen oder eingerieben werden, und deren Aufgabe es ist, die Haut zu straffen und zu glätten und gleichzeitig die Haare selbst nach Möglichkeit aufzurichten und zu härten, um die Abschneidebedingungen für die Rasiergeräte zu verbessern.

Tronnier (20) führte den Effekt der alkoholischen pre-shave-Rasierwässer zurück:

a) auf die Trocknung der Haut
b) auf ihre Entfettung und
c) eventuell auf eine gewisse Härtung des Haares.

An der gewaschenen und trockenen Haut scheint tatsächlich ein Elektrorasierwasser keine zusätzliche Wirkung auf die Qualität der Rasur zu haben, wie folgender Versuch zeigte:

Bei 7 Versuchspersonen wurde eine Gesichtshälfte mit Rasierwasser vorbehandelt, die andere diente als Leerwert und blieb unverändert. Anschließend wurden beide Gesichtshälften unter gleichen Bedingungen rasiert. Nach 1/2, 1, 2, 3 und 4 Minuten Rasierdauer wurden Messungen vorgenommen, deren Ergebnisse in Tabelle 3 und Abbildung 5 wiedergegeben sind:

Rasierdauer	1/2'	1'	2'	3'	4'
mit Rasierwasser	5,1	3,9	3,3	2,6	2,4
ohne Rasierwasser	4,7	4,0	3,0	2,4	1,0

Tabelle 3

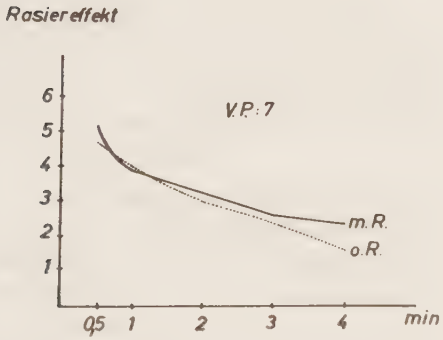


Abb.5 Rasiereffekt für die Rasur mit und ohne pre-shave-Vorbehandlung in Abhängigkeit von der Rasierdauer

Der etwas erhöhte Wert für die 4-Minuten-Rasur könnte dabei, wie sich durch nachträgliches Abwaschen bestätigen ließ, eine Folge der durch den Alkohol bedingten Haarhärtung sein.

Es erhebt sich nun die Frage, ob durch diesen eventuellen Versteifungseffekt die Barthaare hautnäher erfaßt und tiefer abgeschnitten werden und dadurch eine der Naßrasur ähnliche Qualität ermöglicht wird.

Zu diesem Zweck wurde bei einer Gruppe von Versuchspersonen wieder eine Gesichtshälfte mit Rasierwasser vorbehandelt und beide Gesichtshälften gleichmäßig je 4 Minuten lang rasiert. Anschließend wurde die Rasurqualität gemessen,

ebenso nach 2, 4, 6, 8 und 10 Stunden.

Wie zu erwarten war, zeigte sich sofort nach der Rasur keine unterschiedliche Qualität. Nach einer so gründlichen Rasur waren beide Gesichtshälften sauber rasiert. Wenn nun durch die Wirkung des Rasierwassers die Barthaare tiefer abgeschnitten würden - ähnlich wie bei einer Naßrasur- so müßte sich dieses nach ein paar Stunden zeigen und zwar dadurch, daß die mit Rasierwasser vorbehandelte Seite nach mehreren Stunden eine relativ bessere Rasurqualität zeigt.

Dies war jedoch bei keinem der von uns untersuchten Fälle nachzuweisen. Die obere Grenze für die mögliche Güte einer Rasur scheint also weniger abhängig zu sein von dem Gebrauch eines pre-shave-Rasierwassers, als vielmehr von der Art der verwendeten Messer und der Anordnung des Schergitters.

Die Hauptwirkung der alkoholischen pre-shave-Rezeptur ist nicht in einer Verbesserung des Rasiereffektes zu suchen, sondern sie besteht - wie Hofmann (8) zeigen konnte - in einer deutlichen Herabsetzung der Verletzbarkeit der Haut während des Rasiervorganges. Für den Hersteller solcher Rezepturen sei deshalb der Hinweis gegeben, als Wirkstoffe eher desinfizierende und entzündungswidrige zu wählen, als solche, die das Relief der Hautoberfläche verändern können.

VI. Zusammenfassung

Nach einem einleitenden Überblick über bisherige Veröffentlichungen, die sich mit Rasierproblemen befassen, werden einige Möglichkeiten aufgezeigt, den Rasiereffekt und die damit verbundenen Nebenwirkungen quantitativ zu erfassen.

Im zweiten Teil wird über eigene experimentelle Untersuchungen berichtet, die mit verschiedenen Rasierverfahren und -geräten durchgeführt wurden.

Die Auswertung der Versuche erbrachte folgende Ergebnisse:

1. Bei Trockenrasiergeräten ist die Güte der Rasur im wesentlichen abhängig von der Rasierdauer.
2. Die Rasierleistung der verschiedenen Modelle ist unterschiedlich, besonders wirksam waren Geräte der Gruppe 2.
3. Neben der Ausbildung des Scherkopfes, der geringen Dicke des Schergitters und der Form und Größe der darin enthaltenen Öffnungen wird die bessere Rasierleistung dieser Geräte vor allem auf die Schmalheit der Stege zurückgeführt.
4. Bei der Naßrasur werden die Barthaare hautnäher erfaßt und abgeschnitten, gleichzeitig jedoch wird die Haut dadurch stärker verletzt.
5. Durch pre-shave-Rezepturen läßt sich der Rasiereffekt nicht verbessern.
6. Die Wirkung der alkoholischen pre-shave-Rasierwässer ist hauptsächlich in einer verminderten Verletzbarkeit der Haut zu suchen, nicht in einer Verbesserung des Rasiereffektes.

Literatur

(1) Bhaktaviziam,Ch., Mescon,H. and Matolsty,A.G.
Shaving: I Study of Skin and Shavings
Arch.Dermatol.88, 874 (1963)

(2) Brush,C.A.
Dermatological Survey of Shaving Techniques
Delaware Med.J.27, 227 (1955)

(3) Craig,G.E.
Shaving: It's Relationship to Diseases of the Bearded Area of the Face
AMA Arch.Derm.71, 11 (1955)

(4) v.Czetsch-Lindenwald,H.
Ein einfacher Test zur Beurteilung von Hautschutzsalben
Fette, Seifen 59, 37 (1957)

(5) Hensel,H.
Kritische Betrachtungen zur Messung der Hautdurchblutung mit thermischen Methoden
Klinische Wochenschrift 34, 1275 (1956)

(6) Hensel,H. und Bender
Fortlaufende Bestimmung der Hautdurchblutung am Menschen mit einem elektrischen Wärmeleitmesser
Pflügers Archiv 263, 603 (1956)

(7) Hesekiel
Hesekiel 5, Vers 1, Altes Testament

(8) Hofmann,P.
Inaug.Dissertation
Tübingen 1967

(9) Hollander,L. und Casselman,E.J.
Factors Involved in Satisfactory Shaving
JAMA 109, 95 (1937)

(10) Jäger,F.
Die Hautoberflächenstruktur, ihre Methodik und ihre Bedeutung für die Gewerbehygiene
Arch.Gewerbepathol. u. Gewerbehyg. 9, 276 (1938)

(11) Kish,A.B.
Hair and the Shave
Drug.Cosmet.Indust.43, 664 (1938)

(12) Locher,G.
Permeabilitätsprüfung der Haut Ekzemkranker und Hautgesunder für den neuen Indikator Nitrazingelb (Geigy), Modifizierung der Alkaliresistenzprobe, pH-Verlauf in der Tiefe des stratum corneum
Inaug. Dissertation
Zürich 1962

(13) Mose
3. Buch Mose 21, Vers 5
4. Buch Mose 6, Vers 5 u. 9
Altes Testament

(14) Schneider,W., Tronnier,H. und Bussius,H.
Weitere Untersuchungen an Hautschutzsalben mit einer neuen Methodik
Hautarzt 10, 205 (1959)

(15) Sommer,K.
Über den Effekt unterschiedlicher Konzentrationen und Einwirkungszeiten von Waschmittellösungen an der menschlichen Haut
Inaug. Dissertation
Tübingen 1966

(16) Tronnier,H.
Zur Prüfung des Effektes von Rasierhilfsmitteln
Aesthet.Medizin 8, 241 (1960)

(17) Zacharias,S.
Ist elektrisches Rasieren ein Fortschritt?
J.Med.Kosmetik 5, 137 (1956)

Herrn Professor Dr. W. Schneider, dem Direktor der Universitäts-Hautklinik Tübingen, danke ich dafür, daß ich in seinem Hause diese Arbeit durchführen durfte. Das dieser Arbeit entgegengebrachte Interesse und die dazu gegebenen Anregungen förderten den Fortgang der Arbeit.

Die Überlassung des Themas verdanke ich Herrn Professor Dr. H. Tronnier. Besonderen Dank habe ich ihm dafür auszusprechen, daß er während der Durchführung der Arbeit laufend förderndes Interesse für die Ergebnisse gezeigt und bei auftretenden Schwierigkeiten jederzeit wegweisende Ratschläge erteilt hat.

Lebenslauf

Am 12.3.1940 wurde ich in Laichingen auf der Schwäbischen Alb geboren. Mein Vater, Walter Schwenkglenks, war Lehrer an der dortigen Volksschule und ist im August 1942 in Rußland gefallen.

Im Herbst 1947 begann ich meine vierjährige Grundschulzeit in Laichingen. Nach anschließendem sechsjährigem Besuch des dortigen Progymnasiums besuchte ich drei Jahre lang das Gymnasium in Geislingen, wo ich im März 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Vom 1.4.1960 bis 30.12.1961 leistete ich einen verlängerten Grundwehrdienst beim Fallschirm-Artillerie-Bataillon 265 ab, aus dem ich als Leutnant d.R. entlassen wurde.

Im Wintersemester 1961/62 studierte ich Sport und Französisch und begann im Mai 1962 mit dem Studium der Medizin an der Universität Tübingen. Nach dem zweiten Semester bestand ich hier das Vorphysikum, im Anschluß an das fünfte Semester im Oktober 1964 das Physikum. Während des Wintersemesters 1964/65 studierte ich an der Universität Innsbruck, im Sommersemester 1965 an der Universität Kiel. Anschließend kehrte ich zum Wintersemester 1965/66 an die Universität Tübingen zurück, wo ich am 1.August 1968 das medizinische Staatsexamen bestand.

BAMBERGER FOTODRUCK · RUDOLF RODENBUSCH
8600 BAMBERG · Markusplatz 22 · Tel.: 0951/6 27 94